

Requested Patent: DE3702469A1

Title:

INSULATOR FOR AN ELECTROSTATIC PARTICLE PRECIPITATOR, IN PARTICULAR SOOT PRECIPITATOR FOR EXHAUST GASES FROM DIESEL ENGINES AND METHOD FOR OPERATING THE INSULATOR ;

Abstracted Patent: DE3702469 ;

Publication Date: 1988-08-11 ;

Inventor(s): BILZ SIEGFRIED (DE); SCHILLING WOLFGANG (DE) ;

Applicant(s): KNECHT FILTERWERKE GMBH (DE) ;

Application Number: DE19873702469 19870128 ;

Priority Number(s): DE19873702469 19870128 ;

IPC Classification: B03C3/70; F01N3/00; H01B17/00 ;

Equivalents: ;

#### ABSTRACT:

Short-circuits may occur as a result of particles which accumulate on the surface of insulators. In order to avoid this it is already known to burn free a separating zone by means of an electric resistance heater (8) installed in the insulator. However, the disadvantage of this is that the insulator becomes conductive itself in the region of the heated zone, which can also lead to short-circuits. The new construction of the insulator serves to reliably avoid both types of short-circuits. For this purpose, the ... in the interior of the housing (3) is provided with a hollow annular space (9) which surrounds the electrode (5) and is closed off with respect to the interior of the housing (3) and the heating element (8) is attached to the outer wall of the annular space (9). The position of the heating element in the insulator permits short-circuit-free, discontinuous burning of precipitative soot.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

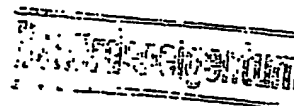


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 37 02 469 A 1

⑥ Int. Cl. 4:  
B03C 3/70  
F 01 N 3/00  
H 01 B 17/00

⑳ Aktenzeichen: P 37 02 469.8  
㉑ Anmeldetag: 28. 1. 87  
㉒ Offenlegungstag: 11. 8. 88



DE 37 02 469 A 1

㉓ Anmelder:  
Knecht Filterwerke GmbH, 7000 Stuttgart, DE  
㉔ Vertreter:  
Pfusch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

㉕ Erfinder:  
Bilz, Siegfried, 7016 Gerlingen, DE; Schilling,  
Wolfgang, 7050 Waiblingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG-ist gestellt

⑤ Isolator für einen elektrostatischen Teilchenabscheider, insbesondere Rußabscheider für Abgase von Dieselmotoren, und Verfahren zum Betreiben des Isolators

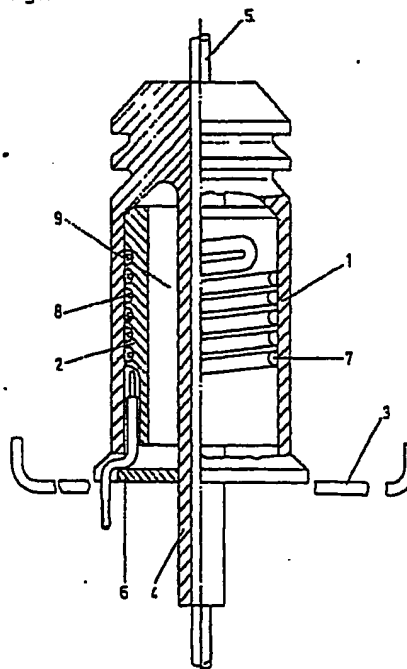
Isolator für einen elektrostatischen Teilchenabscheider, insbesondere Rußabscheider für Abgase von Dieselmotoren, und Verfahren zum Betreiben des Isolators.

Durch an der Oberfläche der Isolatoren sich ablagernde Teilchen kann es zu Kurzschlüssen kommen. Zur Vermeidung ist es bereits bekannt, eine Trennzone mittels einer in dem Isolator installierten elektrischen Widerstandsheizung (8) freizubrennen. Der Nachteil dabei ist jedoch, daß der Isolator im Bereich der erhitzten Zone selbst leitfähig wird, was ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann. Die neue Ausbildung des Isolators dient dazu, beide Arten von Kurzschlüssen sicher zu vermeiden.

Hierzu ist der im Inneren des Gehäuses (3) mit einem coaxial die Elektrode (5) umgebenden hohlen Ringraum (9) versehen, der zum Inneren des Gehäuses (3) hin verschlossen ist, das Heizelement (8) ist an der Außenwand des Ringraumes (9) angebracht.

Die Lage des Heizelementes in dem Isolator ermöglicht ein kurzschlußfreies, diskontinuierliches Abbrennen abgesetzten Rußes.

Fig. 1



DE 37 02 469 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche

1. An dem Gehäuse eines elektrostatischen Teilchenabscheiders, insbesondere Rußabscheiders für Abgase von Dieselmotoren, befestigbarer Isolator, aus insbesondere Keramik, zur Aufnahme einer stabförmigen mit einer außerhalb des Gehäuses angebrachten Hochspannungsquelle in Verbindung stehenden zu dem Gehäuse gegenpoliger Elektrode, der einen im Gehäuseinneren liegenden die stabförmige Elektrode umgreifenden Bereich aufweist, in dem ein elektrisches Widerstands-Heizelement angeordnet ist, mit dem zumindest ein die Elektrode vollständig umlaufender in sich geschlossener Teilbereich auf eine Temperatur erhitzen ist, bei der dort angelagerte Teilchen, wie insbesondere Ruß, abbrennen, gekennzeichnet durch die Merkmale:

- a) in dem Isolator (1) ist koaxial zu der Elektrode (5) ein hohler Ringraum (9) vorgesehen,
- b) der Ringraum (9) ist an seinem dem Inneren des Gehäuses (3) des Abscheiders zugewandten Ende verschlossen, während er an seinem anderen Ende mit der Atmosphäre in Verbindung steht,
- c) das Heizelement (8) ist in oder an dem koaxial radial außerhalb des Ringraumes (9) liegenden Isolator (1) Material angebracht,
- d) das Heizelement (8) endet in axialer Richtung vor dem geschlossenen Ende des Ringraumes (9).

2. Isolator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (8) in axialer Richtung auch vor dem offenen Ende des Ringraumes (9) endet.

3. Isolator nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Widerstands-Heizelement ein linienförmiges Element, insbesondere ein Draht ist, dadurch gekennzeichnet, daß dieses in geschlossenen Kanälen (7) verläuft, deren Querschnitt jeweils größer als derjenige des Heizelements (8) ist.

4. Isolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das linienförmige Element (8) über mindestens eine Windung um den Ringraum (9) gewickelt ist und ausschließlich an den radial innen liegenden Wänden des bzw. der Kanäle (7) anliegt.

5. Isolator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der radial innerhalb der Heizelemente (8) liegende Teil des radial außerhalb des Ringraumes (9) liegenden Isolatormaterials ein von dem offenen Ende des Ringraumes (9) aus einfügbarer Einschubteil (2) ist und dieses Teil als alleiniger Träger der Heizelemente (8) dient.

6. Verfahren zum Betreiben eines Isolators für einen elektrostatischen Abscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- a) Messen des Spannungsabfalles zwischen Hochspannungsquelle und stabförmiger Elektrode (5),
- b) Einschalten der Widerstandsheizung (8) bei Überschreiten eines vorgegebenen Spannungsabfalles  $S_1$  über eine vorgegebene Zeit-

dauer  $Z_1$  hinweg,

c) Abschalten der Widerstandsheizung (8) bei Erreichen eines vorgegebenen Spannungsabfalls  $S_2$ , der kleiner als  $S_1$  ist, über eine vorgegebene Zeitdauer  $Z_2$  hinweg.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitspannen  $Z_1$  und  $Z_2$  mindestens etwa 30 Sekunden betragen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitdauer  $Z_1$  kleiner als die Zeitdauer  $Z_2$  ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen an dem Gehäuse eines elektrostatischen Teilchenabscheiders, insbesondere Rußabscheiders für Abgase von Dieselmotoren, befestigbaren Isolator nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Solche Isolatoren sind aus DE 33 05 601 C2 bekannt.

Nachteilig bei jenen Isolatoren ist es, daß diese, wenn sie aus Keramik sind, bei Temperaturen, wie sie zum Abbrennen abgelagerter Rußteilchen erforderlich sind, leitfähig werden mit der Folge, daß es zu Kurzschlüssen kommen kann.

Hier Abhilfe zu schaffen, ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ausführung des Isolators nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche 2-5.

Anspruch 6 gibt ein Verfahren an, mit dem ein mit einem erfindungsgemäßen Isolator ausgestatteter elektrostatischer Teilchenabscheider besonders wirtschaftlich betrieben werden kann.

Die Ansprüche 7 und 8 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Verfahrens.

Ein Ausführungsbeispiel für den erfindungsgemäßen Isolator ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 den Isolator teils im Schnitt, teils in Ansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Isolator von außerhalb des Abscheidegehäuses mit aufgebrochener Gehäusewand.

Der Isolator besteht aus Keramikmaterial und setzt sich aus einem Hauptteil 1 und einem Einschubteil 2 zusammen. Das Hauptteil 1 ist eine in Richtung des Abscheidergehäuses 3 offene fingerhutartige Kappe, bei der von dem geschlossenen Boden aus ein die Kappe durchlaufender Hohlraum 4 zur Aufnahme der Elektrode 5 angeformt ist. An dem offenen Ende des Hauptteiles kann der Hohlraum 4 über Stege 6 mit dem äußeren Rand des Hauptteils 1 verbunden sein.

Das Einschubteil 2 ist mit einem schraubenförmigen Kanal 7 zur Aufnahme eines Widerstandsheizdrahtes 8 versehen und am geschlossenen Ende des Hauptteiles 1 mit diesem verklebt.

Der Querschnitt des schraubenförmigen Kanals 7 ist größer als derjenige des Heizdrahtes 8. Der Heizdraht 8 liegt ausschließlich an der radial innen liegenden Wand des Kanals 7 an. Radial innerhalb des Einschubteils 2 verbleibt ein mit der Atmosphäre in Verbindung stehender hohler Ringraum 9. Der Ringraum 9 dient dazu, daß die Wärme aus dem mit dem Heizdraht 8 beheizten Bereich des Isolators nicht in voller Höhe an den direkt mit der Elektrode 5 in Verbindung stehenden Bereichen des Isolators ansteht. Dies ist erforderlich, da bei den

zum Abbrennen von Rußteilchen erforderlichen Temperaturen von weit über 500°C das Keramikmaterial des Isolators 1 leitfähig wird und der Isolator, wenn er insgesamt diese Temperatur annimmt, seine Isolationswirkung verliert. Der bei dem Isolator vorgesehene Ringraum ermöglicht es, einen axialen Teilbereich der Oberfläche des Isolators 1 lokal auf eine zum Abbrennen abgelagerten Rußes ausreichende Temperatur zu erhöhen, ohne daß diese Temperatur gleichzeitig auch in den direkt mit der Elektrode in Verbindung stehenden Isolatorbereichen ansteht. Um dies mit Sicherheit zu gewährleisten, sind die Heizwicklungen auch nur in einem axial mittleren Bereich der radial außerhalb des Ringraumes 9 liegenden Bereich des Isolators vorgesehen. In den von der Heizdraht-8-Wicklung frei bleibenden axialen Endbereichen radial außerhalb des Ringraumes 9 sind die Wärmeflußquerschnitte des Isolatormaterials derart gering zu halten, daß der dort fließende Wärmestrom nicht ausreicht, um die Temperatur der mit der Elektrode 5 in Verbindung stehenden Isolatorbereiche soweit ansteigen zu lassen, daß das Isolatormaterial leitfähig wird. Eine Leitfähigkeit von üblicherweise verwendeten Isolator-Keramikmaterial beginnt in der Regel bei Temperaturen ab 500°C. Die für die Rußverbrennung erforderliche Temperatur beginnt dagegen erst ab etwa 700°C.

Das Abbrennen des sich auf der Isolatoroberfläche absetzenden Rußes ist erforderlich, um infolge der elektrischen Leitfähigkeit des Rußes auftretende Oberflächenkriechströme zu unterbinden. Um solche Kriechströme zu unterbinden, reicht es aus, an irgendeiner Stelle auf der Oberfläche des Isolators einen Bereich zu schaffen, der dafür sorgt, daß ein Kriechstrom zwischen der aus dem Isolator 1 innerhalb des Gehäuses 3 austretenden Elektrode 5 und dem Gehäuse 3 mit Sicherheit unterbrochen wird.

Ehe sich bei dem Betrieb eines elektrostatischen Rußabscheiders auf der Isolatoroberfläche Rußablagerungen gebildet haben, die einen nennenswerten Kriechstrom bzw. elektrische Überschlüsse zulassen, kann in der Regel eine recht lange Zeit vergehen. Eine ständige Beheizung des Isolators wird daher als unwirtschaftlich angesehen.

Aus diesem Grunde wird während des Betriebes des elektrostatischen Rußabscheiders jeweils der Spannungsabfall an der Elektrode gemessen. Die Heizung wird erst dann eingeschaltet, wenn über eine vorgegebene Zeitdauer von z. B. 0,5 Minuten ein oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes liegender Spannungsabfall festgestellt wird. Bei einer angelegten Spannung von ca. 10 KV kann dieser Grenzwert z. B. bei einem Spannungsabfall von 3000 V liegen.

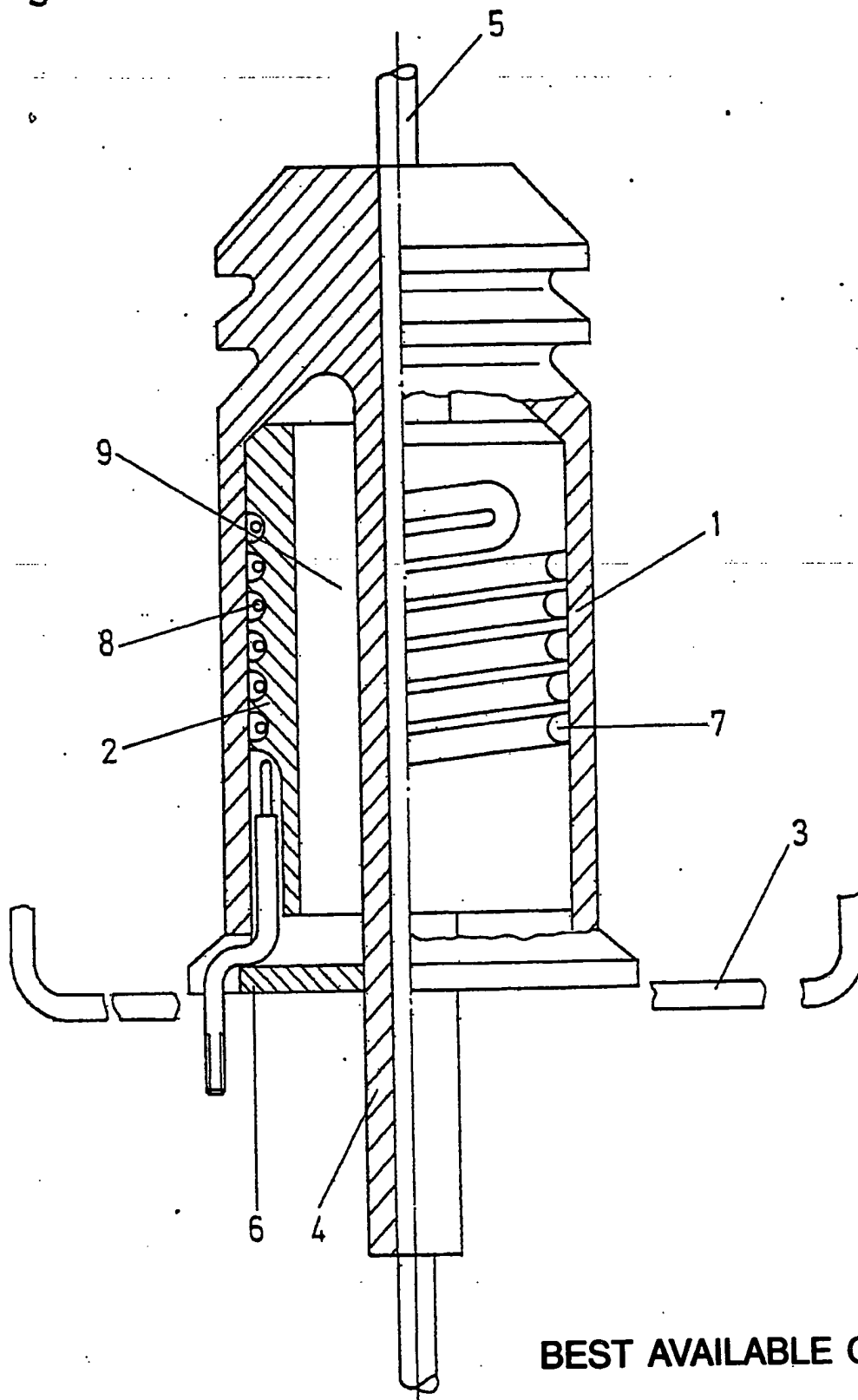
Nach Einschalten der Heizung wird weiterhin der Spannungsabfall gemessen, wobei die Heizung nach Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes für einen erniedrigten Spannungsabfall noch mindestens eine vorgegebene Zeitdauer von z. B. 1 Minute in Betrieb bleibt. Der letztgenannte Grenzwert für einen durch Rußabbrennen erniedrigten Spannungsabfall liegt in dem hier gegebenen Beispiel bei 1500 V.

- Leerseite -

Nummer: 37 02 469  
Int. Cl. 4: B 03 C 3/70  
Anmeldetag: 28. Januar 1987  
Offenlegungstag: 11. August 1988

3702469

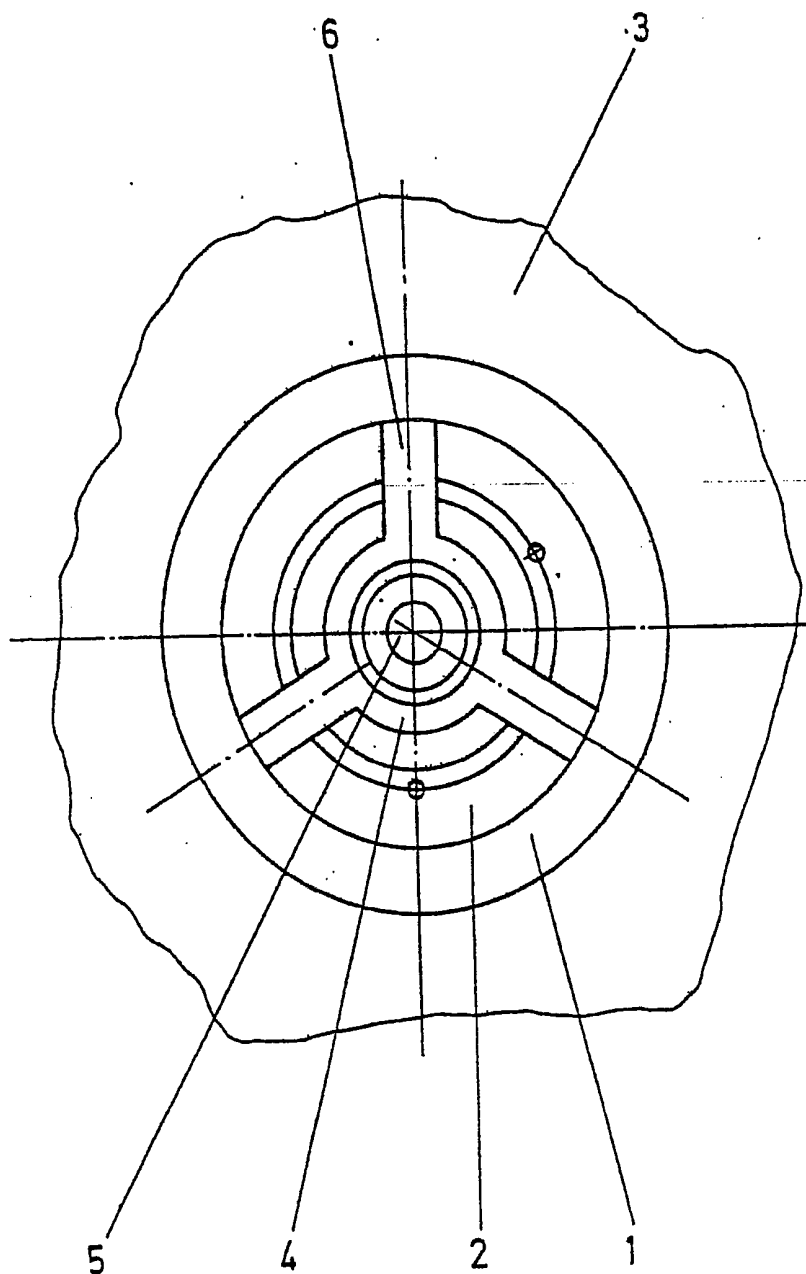
Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

3702469

Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY